



## Impact of Imaging Technology on Cardiac Surgery

Diogo Henrique Candido<sup>1</sup>; Mariana Bueno Ribeiro<sup>2</sup>; Ana Carolina Rodrigues Gualdi<sup>3</sup>; Isabella Ferreira Formigari<sup>4</sup>; Lorena Ribeiro Alencar do Amaral<sup>5</sup>; Júlia Carla Martins de Lima<sup>6</sup>; Antonia Leite Fonseca<sup>7</sup>; Bethânia Rodrigues Machado<sup>8</sup>; Maria Isabel Henrichs de Macedo Fernandes<sup>9</sup>; Laura de Sá Quintella Aleixo<sup>10</sup>

ISSN: 2178-7514

Vol. 16 | Nº. 1 | Ano 2024

## RESUMO

O foco deste estudo é discutir como as tecnologias de imagem, como a ressonância magnética e a tomografia computadorizada, estão sendo utilizadas para planejar e realizar cirurgias cardíacas com maior precisão. Também as tecnologias emergentes na cirurgia cardíaca como inteligência artificial, corações impressos em 3d. A inovação tecnológica já está presente no dia a dia de médicos e pacientes. facilitam cada vez mais a gestão de clínicas e otimizam o seu atendimento. Mas os avanços não param por aí, pois a tecnologia em cirurgias também já é realidade. A cirurgia robótica assistida e a produção de órgãos artificiais representam avanços promissores na área da saúde, com o potencial de revolucionar a prática médica. A cirurgia robótica oferece aos cirurgiões maior precisão e destreza, permitindo procedimentos menos invasivos e uma recuperação mais rápida para os pacientes. Por sua vez, a produção de órgãos artificiais visa a resolver a escassez de órgãos para transplante, oferecendo uma alternativa personalizada e potencialmente mais eficaz. Essas inovações não apenas melhoram a qualidade de vida dos pacientes, mas também impulsionam a pesquisa médica, abrindo caminho para novas terapias e tratamentos. Em última análise, elas têm o potencial de tornar os cuidados de saúde mais acessíveis e eficientes.

**Palavras-chave:** Cirurgia. Cardíaca. Corações. Inovações. Artificial. Transplante. Tecnologia.

## ABSTRACT

The focus of this study is to discuss how imaging technologies, such as magnetic resonance imaging and computed tomography, are being used to plan and perform heart surgeries with greater precision. Also emerging technologies in cardiac surgery such as artificial intelligence, 3d printed hearts. Technological innovation is already present in the daily lives of doctors and patients. increasingly facilitate the management of clinics and optimize their service. But the advances don't stop there, as surgery technology is also a reality. Robotic-assisted surgery and the production of artificial organs represent promising advances in healthcare, with the potential to revolutionize medical practice. Robotic surgery offers surgeons greater precision and dexterity, allowing for less invasive procedures and faster recovery for patients. In turn, the production of artificial organs aims to solve the shortage of organs for transplantation, offering a personalized and potentially more effective alternative. These innovations not only improve patients' quality of life, but also boost medical research, paving the way for new therapies and treatments. Ultimately, they have the potential to make healthcare more accessible and efficient.

**Keywords:** Surgery. Cardiac. Hearts. Innovations. Artificial. Transplant. Technology.

- 1 Universidade Federal do Piauí.
- 2 Universidade Católica Dom Bosco
- 3 Universidade Anhanguera.
- 4 Faculdade de Medicina Nova Esperança.
- 5 Universidade privada Maria serrana.
- 6 Universidade Federal de Pelotas.
- 7 Graduanda em Medicina pela Faminas.
- 8 Universidade Federal de Juiz de Fora.
- 9 Faculdade Laboro.
- 10 Faculdade Adventista da Bahia.

## Autor de correspondência

Diogo Henrique Candido

DOI: [10.36692/V16N1-63](https://doi.org/10.36692/V16N1-63)

## INTRODUÇÃO

Com os avanços recentes em tecnologias de imagem e modelagem, pesquisadores e médicos estão agora capacitados a visualizar modelos digitais e impressos em 3D dos corações únicos e individuais de seus pacientes. Essa inovação oferece uma oportunidade sem precedentes para o desenvolvimento de tratamentos personalizados e inovadores para pessoas que sofrem de insuficiência cardíaca.

Nos últimos anos, temos testemunhado um notável avanço na área cardíaca, impulsionado por inovações tecnológicas. As imagens tridimensionais do coração agora oferecem uma precisão sem precedentes, revelando até mesmo as menores anomalias e simplificando os diagnósticos estruturais e funcionais. Na prática da cardiologia intervencionista, os procedimentos percutâneos estão sendo executados com eficiência crescente, mesmo nos casos mais desafiadores, promovendo terapias menos invasivas e diagnósticos mais avançados.

A cirurgia cardíaca também se beneficiou enormemente dos avanços tecnológicos. Desde revascularizações até intervenções em válvulas cardíacas, os procedimentos têm sido aprimorados com próteses cada vez mais sofisticadas e duráveis, juntamente com melhorias na circulação extracorpórea e suporte cardíaco. Isso tem possibilitado operações mais seguras, mesmo em pacientes idosos ou com condições mais complexas.

Além disso, as técnicas de cirurgia minimamente invasiva têm ganhado destaque, impulsionando o desenvolvimento tecnológico em direção a abordagens menos invasivas e mais eficazes. Essas inovações combinadas estão revolucionando o campo da cardiologia, permitindo tratamentos mais precisos, menos invasivos e mais eficientes para pacientes com uma variedade de condições cardíacas.

## DESENVOLVIMENTO

No final do século XIX e início do século XX, ocorreu um significativo avanço na tecnologia médica, possibilitando a realização de exames e procedimentos mais precisos e menos invasivos. Foi nesse contexto que a Cardiologia se estabeleceu como uma especialidade médica reconhecida, marcada pela fundação da primeira sociedade de Cardiologia em 1925, na cidade de Paris, França.

Desde então, a Cardiologia tem continuado a progredir, com o desenvolvimento de novas tecnologias e técnicas de diagnóstico e tratamento, como o cateterismo cardíaco, angioplastia, implante de marca-passos e transplante cardíaco. Atualmente, a Cardiologia figura como uma das principais áreas da Medicina, responsável pelo tratamento de uma vasta gama de doenças cardiovasculares.

### **Ressonância magnética**

A ressonância magnética cardíaca é realizada no mesmo equipamento usado para outros exames de ressonância magnética, mas é focada exclusivamente no tórax para capturar imagens específicas. Durante o procedimento, você será solicitado a deitar-se em um túnel curto onde há um ímã especial. Pequenos impulsos de campos magnéticos e ondas de rádio serão enviados através do seu corpo. O exame dura de 30 a 45 minutos, durante os quais você precisará ficar deitado e imóvel. A máquina pode emitir um ruído moderado, que pode ser desconfortável para alguns, mas a ressonância magnética é completamente indolor e não envolve radiação. As imagens resultantes fornecem detalhes minuciosos da estrutura do coração e dos vasos sanguíneos, permitindo a medição do fluxo sanguíneo no coração e em algumas artérias principais. Com base nos resultados, seu médico pode avaliar o funcionamento adequado do seu coração e identificar quaisquer anomalias na estrutura, oferecendo insights cruciais sobre sua saúde cardíaca.

### **Corações impressos em 3D**

Corações impressos em 3D poderão ser usados no planejamento de cirurgias. Uma inovação tecnológica amplamente reconhecida pela medicina como um avanço e uma complementação aos exames já estabelecidos, como tomografia, ecocardiograma, radiografia, ressonância magnética, entre outros, é a

impressão em 3D. Essa técnica possibilita a reprodução fiel de um coração, fornecendo aos médicos não apenas um diagnóstico preciso, mas também a oportunidade de estudar e debater antecipadamente os tratamentos mais adequados.

### **Ecocardiograma**

O Ecocardiograma Transesofágico Tridimensional desempenha um papel fundamental no suporte ao cirurgião durante o planejamento cirúrgico, proporcionando uma análise detalhada da anatomia e auxiliando na seleção das estratégias cirúrgicas. Por exemplo, em certos casos, pode permitir a escolha entre a plastia de uma válvula ou a substituição por uma prótese valvar, com potenciais benefícios prognósticos e de qualidade de vida para o paciente. Esse exame fornece uma representação visual precisa e dinâmica do coração, semelhante à imagem que o cirurgião encontrará durante a operação, em tempo real. Além disso, o Ecocardiograma Tridimensional é valioso na avaliação pós-operatória, ajudando a verificar se a cirurgia cardíaca ocorreu conforme o planejado e se os resultados foram satisfatórios. O exame destina-se ao diagnóstico e à quantificação das lesões cardíacas, com avaliação da presença, da gravidade e do prognóstico destes problemas.

### **Radiografia de tórax**

Uma radiografia do tórax é uma técnica de imagem que captura uma fotografia dos órgãos vitais, incluindo o coração, pulmões, vasos

sanguíneos e ossos da região torácica e da coluna vertebral. Embora forneça uma visão geral da área do coração, não oferece detalhes específicos sobre suas estruturas internas. Portanto, é capaz apenas de detectar alterações gerais no formato e tamanho do coração.

Através da radiografia do tórax, o médico pode identificar se houve aumento no tamanho do coração, bem como detectar sinais de congestão ou infecção. Além disso, essa técnica pode revelar doenças pulmonares que apresentam sintomas semelhantes aos da insuficiência cardíaca, permitindo assim uma avaliação mais abrangente da condição do paciente.

### **Angioplastia**

A angioplastia coronariana é um procedimento cirúrgico minimamente invasivo, realizado através de uma punção na pele utilizando catéteres e próteses endovasculares. Esses instrumentos são empregados para desobstruir as artérias coronárias, restaurando o fluxo sanguíneo adequado ao coração. Isso resulta em uma recuperação mais rápida e um período de internação mais curto em comparação com cirurgias convencionais. Durante o procedimento, imagens radioscópicas são utilizadas na mesma sala onde são realizados os cateterismos diagnósticos. Uma punção na pele é feita, comumente na virilha, para acessar as artérias. Um cateter fino com um balão na ponta é então inserido na coronária obstruída. Esse balão é inflado e esvaziado várias vezes para comprimir

a placa, desobstruindo a artéria e restaurando o fluxo sanguíneo normal. Uma vez concluído, o balão é retirado.

### **Stent**

Os stents são dispositivos tubulares, geralmente feitos de metal ou ligas metálicas, que se expandem para prevenir ou corrigir estreitamentos em canais, ductos ou vasos sanguíneos do corpo. No caso das artérias, os stents desempenham um papel crucial na prevenção de obstruções. Eles são utilizados para reverter significativas diminuições do diâmetro arterial causadas pelo acúmulo de substâncias como cálcio e colesterol, restaurando assim um fluxo sanguíneo adequado. Indicado principalmente para pacientes com obstruções superiores a 70%, o procedimento de colocação do stent é uma opção menos invasiva do que a revascularização, permitindo que o paciente seja liberado do hospital em aproximadamente 24 horas. Durante o procedimento, o stent é inserido através de uma artéria periférica e guiado até o local desejado. Uma vez posicionado, é inflado por um balão interno, expandindo as paredes do vaso e restabelecendo imediatamente o fluxo sanguíneo. No entanto, seu uso pode ser contraindicado em casos de vasos muito estreitos, obstruções próximas a bifurcações ou lesões extensas.

## CONCLUSÃO

A convergência entre avanços tecnológicos e práticas médicas inovadoras na área cardiológica tem revolucionado a maneira como entendemos e tratamos as doenças do coração. Desde a visualização detalhada do coração em 3D até procedimentos minimamente invasivos como a angioplastia e o uso de stents, a cardiologia contemporânea está focada não apenas na recuperação, mas também na personalização do tratamento para cada paciente. Essas tecnologias não apenas permitem diagnósticos mais precisos e tratamentos mais eficazes, mas também oferecem uma nova esperança para pacientes com doenças cardíacas, melhorando sua qualidade de vida e aumentando suas chances de recuperação. À medida que continuamos a avançar, é fundamental continuar investindo em pesquisa e desenvolvimento, garantindo que todos tenham acesso aos mais recentes avanços em cuidados cardíacos.

## REFERÊNCIAS

- 1- Afya- [www.graduacao.afya.com.br](http://www.graduacao.afya.com.br)
- 2- Folino & Gama- [www.folinogamavascular.com.br](http://www.folinogamavascular.com.br)
- 3- [www.hospitalcostantini.com.br](http://www.hospitalcostantini.com.br)
- 4- Cmjornal- [www.cmjornal.pt](http://www.cmjornal.pt)
- 5- [www.inovasocial.com.br](http://www.inovasocial.com.br)
- 6- [www.soscardio.com.br](http://www.soscardio.com.br)
- 7- [www.medicalway.com.br](http://www.medicalway.com.br)
- 8- Scielo- [www.scielo.br](http://www.scielo.br)
- 9- [www.medicinasa.com.br](http://www.medicinasa.com.br)
- 10- [www.heartfailurematters.org](http://www.heartfailurematters.org)
- 11- Seu cardio- [www.seucardio.com.br](http://www.seucardio.com.br)

**Observação:** os/(as) autores/(as) declaram não existir conflitos de interesses de qualquer natureza.